

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-284341

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 08-092830

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.04.1996

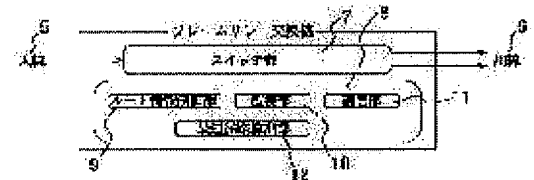
(72)Inventor : NAKAZAWA FUMIO

(54) FRAME RELAY EXCHANGE AND ITS RELAY LINE SELECTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a frame relay exchange where the optimum value of a selection rate in a relay route is automatically calculated.

SOLUTION: In the frame relay exchange constituted of a switch part 7 and a routing part 8, a monitoring part 10 in the routing control part 8 monitors the state of the switch part 7 and measures transmission delay. The measurement result is transmitted to the whole other exchanges from a communicating part 11 by multiple addresses so that the congestion conditions of a whole network is grasped by the whole exchanges. Shortest route calculating functions 12 obtain a transmission delay time till the whole other exchanges based on the information in the respective exchanges. A route information control part 9 sets the new line selection rate in the switch part in addition to the last time line selection rate.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284341

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D
		9466-5K		1 0 2 E

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-92830

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中澤 文男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

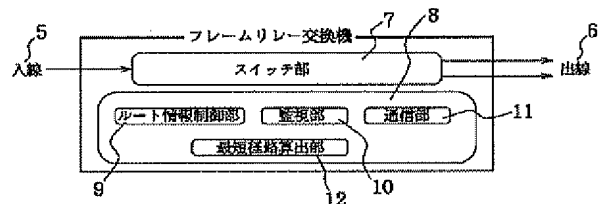
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 フレームリレー交換機とその中継回線選択方法

(57) 【要約】

【課題】 中継ルートを選択比率の最適値を自動的に算出することができるフレームリレー交換機の提供。

【解決手段】 スイッチ部7とルーティング部8で構成されるフレームリレー交換機において、ルーティング制御部8中の監視部10が、スイッチ部7の状態を監視して、送信遅延を測定する。この測定結果は、通信部11により他の全交換機に同報送信されることにより、全交換機でネットワーク全体の輻輳状況を把握することができる。各交換機では、最短経路算出機能12が本情報に基づき他の全交換機までの伝送遅延時間を求める。ルート情報制御部9は、この算出結果をもとに、前回の回線選択比率の併せて、新しい回線選択比率をスイッチ部に設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク内の各フレームリレー交換機が中継ルート別に輻輳の程度を計測し、該計測値により中継ルート選択比率を制御するフレームリレー交換機の中継回線選択方法において、
前記中継ルート別計測値をネットワーク内の関連する全フレームリレー交換機に対して同報送信するステップと、
同報送信を受信した各フレームリレー交換機は受信した情報に基づいて中継回線の選択比率を自動的に変更するステップを有することを特徴とするフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項2】 前記同報送信の情報により中継ルートの選択比率を自動的に変更するステップが、中継ルート上の各交換機毎の輻輳値の総和を算出してフレームの伝送が輻輳回避可能に最適になるような中継ルートの選択比率を自動的に算出する請求項1記載のフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項3】 前記輻輳回避可能に最適になるような宛先交換機別中継ルートの選択比率を自動的に算出するステップが、受信した関連各交換機からの情報を基に算出した中継ルート別の輻輳値の総和の逆数の比を選択比率として設定する請求項2記載のフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項4】 前記新たに算出された総待時間の逆数の比に、前回の中継ルートの選択比率を考慮して新しく中継回線選択比率を設定するステップを有する請求項3に記載のフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項5】 前記前回の中継ルート選択比率を考慮するステップが、新たに算出された逆数の比と前回の選択比率との相加平均を算出して中継ルート選択比率とするステップである請求項4記載のフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項6】 中継回線の回線状態を送受別に分離して処理するステップを有することにより、中継回線の片方向障害に対しても、常時対にして組み合わせられる正常である他の片方向の回線を使用することのできる請求項1乃至5のいずれか一項に記載のフレームリレー交換機の中継回線選択方法。

【請求項7】 ネットワーク内の各フレームリレー交換機が中継ルート別に輻輳の程度を計測し、該計測値により中継ルート選択比率を制御するフレームリレー交換機において、
前記中継ルート別計測値をネットワーク内の関連する全フレームリレー交換機に対して同報送信する手段と、
同報送信を受信した各フレームリレー交換機は受信した情報に基づいて中継ルートの選択比率を自動的に変更する手段を有することを特徴とするフレームリレー交換機。

【請求項8】 前記同報送信の情報により中継ルートの

選択比率を自動的に変更する手段が、中継ルート上の各交換機毎の輻輳値の総和を算出してフレームの伝送が輻輳回避可能に最適になるような中継ルートの選択比率を自動的に算出する請求項7記載のフレームリレー交換機。

【請求項9】 前記輻輳回避可能に最適になるような交換機別中継ルートの選択比率を自動的に算出する手段が、受信した関連各交換機からの情報を基に算出した中継ルート別の輻輳値の総和の逆数の比を選択比率として設定する請求項9記載のフレームリレー交換機。

【請求項10】 前記新に算出された輻輳値の総和の逆数の比に、前回の中継ルートの選択比率を考慮して新しい中継ルートの選択比率を設定する手段を有する請求項3に記載のフレームリレー交換機。

【請求項11】 前記前回の中継ルート選択比率を考慮する手段が、新に算出された逆数の比と前回の選択比率との相加平均を算出して中継ルートの選択比率とするステップである請求項4記載のフレームリレー交換機。

【請求項12】 中継回線を送受別に分離して処理する手段を有することにより、中継回線の片方向障害に対しても、常時対に組み合わせられる正常である他の片方向の回線を使用することのできる請求項7乃至11のいずれか一項に記載のフレームリレー交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レア2のアドレスでフレーム単位の packets を選択中継するフレームリレー交換機に関し、特にフレームリレー交換機の中継回線選択方法と、該選択方法が適用されたフレームリレー交換機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術では、特開平5-41712で述べられているように自交換機からの出中継ルートでの送信待ちとなっている packets の数を計測して、送信待ちキューの長さを制限することによりトラフィックの分散を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術においては、自交換機の出中継ルートのみを監視するため、中継を行う交換機において出中継ルートでキュー長が規制値に達するまで入中継路からの packets の流入を規制することができないため、複数段の中継ルートがある場合に迂回開始までの時間が長くなってしまうので、中継する交換機で packets が滞留するという欠点がある。

【0004】自交換機の出中継ルートのみを監視するため、中継を行う交換機において出中継ルートでキュー長が規制値に達するまで入中継路からの packets の流入を規制することができないため、複数段の中継ルートがある場合に迂回開始までの時間が長くなってしまう。

【0005】本発明の目的は、全交換機の出中継ルートの輻輳状態を各交換機が認識することで、パケットを送る目的の交換機までの最短時間ルートを算出してルート割り当てを行うフレームリレー交換機とその中継回線選択方法を提供し、交換網全体の伝送効率を向上させることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明におけるフレームリレー交換機は、交換機の中継ルート情報の制御、各出中継ルートの送信待ち状態の監視、隣接する各ノードとの情報の送受、および最短ルートを算出する機能を有するルーティング制御部を持つ。

【0007】具体的には、自交換機から目的とする宛先の交換機までのルートとしてどのルートを、どの割合で使用するかを設定するルート情報制御機能と、交換機が受信したパケットを宛先のルートへ送信するのに要する遅延時間を測定する監視機能と、前記遅延時間を全交換機に同報で通知したり、中継したり、受信する通信機能と、遅延時間に基づき自交換機から他の交換機までの最短のルートを算出し、過去のデータと照合して出中継ルートの選択割合を決定して、前述したルート制御機能に通知する最短ルート算出機能からなっている。

【0008】本発明のフレームリレー交換機の中継回線選択方法は、最初は、無負荷の状態ではじまり、最短ルートは中継段数により決定することが可能で、迂回ルートに対する比率選択を行う必要はない。

【0009】フレームリレー通信が始まると、各交換機にて、出中継ルートに送信待ち状態となるフレームが発生し、監視機能がこのフレームが交換機に入力されてか*

*ら出中継ルートに出てゆく時間を全ルートに対して測定を行う。

【0010】この測定結果は、通信機能を用いて全交換機に同報による通知され、また、全交換機が測定結果を入手することができる。

【0011】この測定結果を最短ルート算出機能は、ルーティングアルゴリズムにより全交換機までの最短時間のルートを迂回ルートも含め算出し、各ルートに選択優先順位を設定する。さらに、設定された優先順位を現在の選択比率と前回の選択比率をもとに、次回設定する選択比率を決定する。この決定した選択比率は、ルーティング制御機能に通知される。

【0012】本通知を受けたルーティング制御機能は、本情報により自交換機のルート設定を行う。

【0013】上記手順を無限に繰り返し行うことにより、ルート情報が最適な状態に近づき、結果として、伝送効率の向上を計ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1はネットワークの構成例で、フレームリレー交換機4台にて構成されるネットワークを示し、図2は本発明のフレームリレー交換機における機能ブロックを示す図である。表1は交換機Aにおけるルート選択テーブルの例で、各交換機宛の出線としてどの交換機経由をどの程度利用するかを示している。

【0016】

【表1】

目的交換機	第1経路	第2経路	第3経路	第4経路
	選択比率	選択比率	選択比率	選択比率
交換機B	B	D		
	0.6	0.4		
交換機C	B	D		
	0.5	0.5		
交換機D	D	B		
	0.9	0.1		

本発明のフレームリレー交換機は実際にスイッチングを行うスイッチ部7とルーティング制御部8からなっており、スイッチ部7はルーティング制御部8が設定する表1に示すようなルート選択情報により、入線5から入力されたフレームを出線6に出力する時、どのような比率でどれだけのフレームをどの出線に送出するかを決める。ルーティング制御部8はルート制御部9と、監視部10と、通信部11と、最短経路算出部12とからなる。

【0017】図3はスイッチ部7における交換遅延を示

す図で、入線13から入力されたフレームが出線14に出力されるまでスイッチ部で待ち行列15を発生している。監視部10はこの待ち行列での、待ち時間16を周期的に監視して表2に示すような各対向交換機毎の自交換機における送信遅延時間の測定結果のテーブルを生成する。

【0018】表2は交換機Dにおける送信遅延時間の測定結果のテーブルの例で、各宛先である対向交換機に対する自交換機での送信遅延時間を示している。通信部11は本テーブルを他の全交換機A、B、Cに対して同報

送信する。

【0019】

【表2】

対向交換機	遅延時間
A	100
B	200
C	50

表3-1

通信方向	遅延時間
B→A	100
B→D	200
B→C	50

表3-3

通信方向	遅延時間
A→B	200
A→D	50

表4は交換機Aにおける交換機Cまでの予測遅延時間の全ルートでのテーブルを示している。また、表5は交換機Cにおける交換機Aまでの予測遅延時間の全ルートでのテーブルを示している。

【0021】

【表4】

AからCまでの経路	トータル遅延時間
A→B→C	250
A→D→C	100
A→D→B→C	300
A→B→D→C	450

【0022】

【表5】

CからAまでの経路	トータル遅延時間
C→B→A	300
C→D→A	150
C→D→B→A	350
C→B→D→A	500

次に、本例で片方向の回線障害が発生した場合の動作について示す。

【0023】回線障害の発生箇所は図4で示す様に、交

*また、各交換機の通信部11は他の交換機から送信される本テーブルを受信して、表3-1、3-2、3-3、3-4に示すような全交換機における宛先別送信遅延時間の一覧表を作成する。この一覧表を使用して、最短経路算出部12により自交換機から他の交換機までのトータルの遅延時間を予測して、表4、表5に示す様なテーブルを生成する。

【0020】

【表3】

表3-2

通信方向	遅延時間
D→A	100
D→B	200
D→C	50

表3-4

通信方向	遅延時間
C→B	200
C→D	50

換機Cと交換機Dの間17で、交換機Dから交換機Cに向けての中継回線が片方向で障害が発生したこととする。

【0024】まず、交換機Dにおける監視機能10は交換機C向けの出線が使用不能になったことを検出して、送信遅延時間の測定結果を表2に示したものから、表6に示すような、対向交換機C宛の遅延時間の代りに使用不能を示す値に設定する。

【0025】

30 【表6】

対向交換機	遅延時間
A	100
B	200
C	使用不可

この上記の情報は、通信部11により全交換機に同報送信される。この情報を受信した全交換機で、表3-1乃至3-4に示した全交換機での通信方向別の送信遅延時間の一覧表を表7-2、7-4に示す様に、通信方向D→Cの遅延時間として使用不能を示す値に設定する。各交換機では、この一覧表を使用し最短経路算出部12により、他の交換機までの予測遅延時間を算出する。

【0026】

【表7】

表7-1

通信方向	遅延時間
B→A	100
B→D	200
B→C	50

表7-2

通信方向	遅延時間
D→A	100
D→B	200
D→C	使用不可

表7-3

通信方向	遅延時間
A→B	200
A→D	50

表7-4

通信方向	遅延時間
C→B	200
C→D	50

表8は交換機Aにおける交換機Cまでの予測トータル遅延時間表であり、ルートとして交換機Dから交換機C宛の回線を使用する場合の予測遅延時間としては、使用不能を示す値を設定する。表9は交換機Cにおける交換機Aまでの予測遅延時間で、ルート中には使用不能の回線が存在しないため、過去の予測遅延時間である表5から変化はしない。

【0027】

【表8】

AからCまでの経路	トータル遅延時間
A→B→C	250
A→D→C	使用不可
A→D→B→C	300
A→B→D→C	使用不可

【0028】

【表9】

目的交換機	第1経路	第2経路	第3経路	第4経路
	選択比率	選択比率	選択比率	選択比率
交換機B	B	D		
	0.6	0.4		
交換機C	B	D		
	0.7	0.3		
交換機D	D	B		
	0.9	0.1		

また、これを表1に示す前回のルートテーブルを参照して、加算平均の計算式

$$\text{選択比率} = \frac{\text{前回の選択比率} + \text{算出された選択比率}}{2}$$

2

に基づき、ルートテーブルの選択比率を計算し、その結果として表11に示すような新しく設定されるルートテーブルを導き出し、これをスイッチ部7に設定すること

AからCまでの経路	トータル遅延時間
C→B→A	300
C→D→A	150
C→D→B→A	350
C→B→D→A	500

交換機Aのルート情報制御部9では表8に示した予測遅延時間をもとに、交換機Cを宛先とした中継ルート選択比率を、隣接する交換機B経由と交換機D経由における、それぞれの交換機Cまでの予測遅延時間である、250の逆数と300の逆数の比を算出して設定する。これを全交換機を宛先として同一の処理を行い、結果として、表10に示すような算出されたルートテーブルを作成。

【0029】

【表10】

も一つの方法である。

【0030】このテーブルに従い、スイッチ部7ではフレームの宛先別に選択比率に従った出線の選択を行うことができる。

【0031】

【表11】

目的交換機	第1経路	第2経路	第3経路	第4経路
	選択比率	選択比率	選択比率	選択比率
交換機B	B	D		
	0.6	0.4		
交換機C	B	D		
	0.6	0.4		
交換機D	D	B		
	0.9	0.1		

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、常時、全交換機がそれぞれ、全ルートの輻輳状態を認識して、所定のルーティングアルゴリズムで求められた最短時間ルートを使用するすることができるので、交換網全体の伝送効率が向上する効果があり、また、交換機毎のルート別選択比率が設定されてフレームの送出が配分されるので、使用率の低い伝送路に一齐にデータが流入することがなく、並列的な輻輳の発生を回避できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ネットワーク構成の例を示す図である。

【図2】本発明のフレームリレー交換機の一実施例の機能ブロック図である。

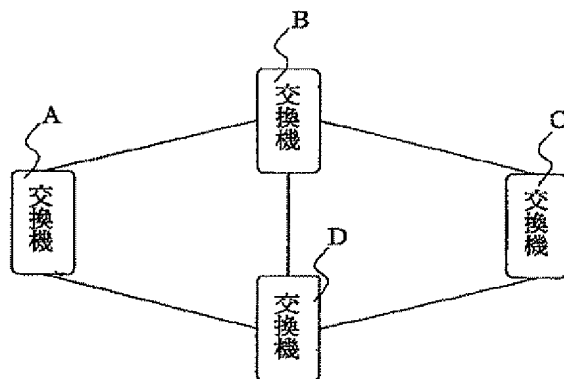
【図3】交換機Aの図2に示すスイッチ部7における交換遅延を示す図である。

【図4】図1に示すネットワークにおける回線障害の発生位置を示す図である。

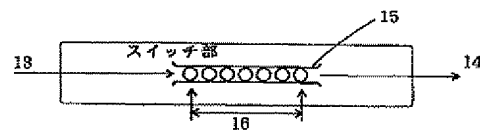
* 【符号の説明】

- A, B, C, D フレームリレー交換機
- 5 フレームリレー交換機の入線
- 6 フレームリレー交換機の出線
- 7 スイッチ部
- 8 ルーティング制御部
- 9 ルート情報制御部
- 10 監視制御部
- 11 通信部
- 12 最短経路算出部
- 13 スイッチ部にフレームが入力される入線
- 14 スイッチ部からフレームが出力される出線
- 15 フレームが入線からは入り出線までの仮想的な待ち行列
- 16 スイッチ部での遅延時間
- 17 片方向障害が発生した箇所

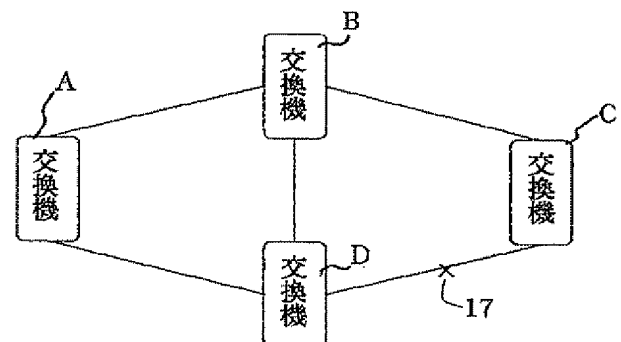
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

